

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-38286  
(P2006-38286A)

(43) 公開日 平成18年2月9日(2006. 2. 9)

(51) Int.Cl.

F28D 7/16 (2006.01)  
F28F 9/013 (2006.01)

F I

F 28 D 7/16  
F 28 F 9/00 3 1 1 B

テーマコード(参考)

3 L 1 O 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2004-215830 (P2004-215830)

(22) 出願日

平成16年7月23日 (2004. 7. 23)

(71) 出願人 000222484

株式会社ティラド

東京都渋谷区代々木3丁目25番3号

(74) 代理人 100082843

弁理士 窪田 卓美

(72) 発明者 浦野 浩和

東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 東洋ラジエーター株式会社内

F ターム(参考) 3L103 AA01 BB39 CC02 CC27 DD08

(54) 【発明の名称】多管型熱交換器

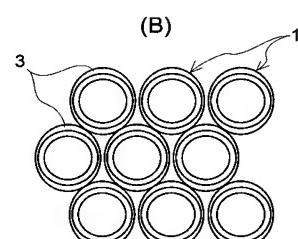
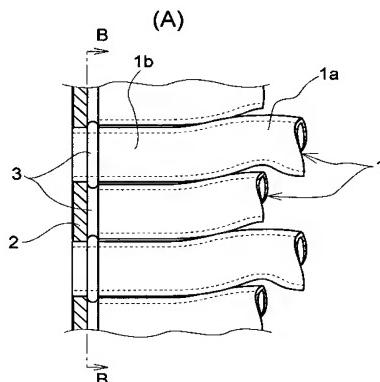
## (57) 【要約】

**【課題】** 多数の断面円形の管を大々波形に曲折し、その両端部をヘッダの孔に挿通し、その管1の開口を拡開固定したものにおいて、拡開に伴い管1がその軸線周りに回転することを阻止し、回転に基づくチューブの共振破壊を防止した多管型熱交換器の提供。

**【解決手段】** 管1の端部外周に非円形の外周を有する膨出部3を形成する。そして多数の管1をヘッダ2の平面に千鳥配置で貫通させ、隣接する管1どうしが大々の膨出部3のみで一部接触し、その接触により管1の軸線周りの回動を阻止するように構成する。

【選択図】

図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

軸線がその両端部を除き一平面内で波形に曲折された多数の断面円形の管(1)と、夫々の管(1)の曲折方向が互いに一致するように、各管の両端が貫通して、その貫通部が気密に固定された一対のヘッダ(2)と、を有する多管型熱交換器において、各管(1)の端部外周に、非円形の外周を有する膨出部(3)が形成され、各管(1)は、ヘッダ(2)の平面に千鳥状に取付られると共に、隣接する管(1)どうしが夫々の前記膨出部(3)のみの一部で接触し、その接触により各管(1)の軸線回りの回動を互いに阻止するように構成された多管型熱交換器。

**【請求項 2】**

請求項 1において、前記膨出部(3)の外周の断面が梢円形に形成され、その梢円の長軸側の外周で隣合う管(1)どうしが接触する多管型熱交換器。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、排ガス再循環装置（EGR）として最適な多管型熱交換器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来の多管型EGRクラークは、下記特許文献1に記載の如く、断面円形の直線管を互いに離間して複数列配設し、その管の両端部をヘッダに連通し、その連通部を拡開後、溶接或いはろう付け等により気密に固定していた。そして直線管の内部に高温の排ガスを流通させ、外面側に冷却用の空気流を流通させて、内部の排ガスを冷却するものであった。

**【0003】**

次に、チューブの軸線を波形に蛇行させたコンパクトな多管型熱交換器として、下記特許文献2或いは本出願人自身が提案している特願2003-145967号が存在する。

これは夫々の管を一平面内で波形に曲折すると共に、管の両端部はその軸線を直線にしたものであり、夫々の波の位相を一致させるように互いに平行に配置されたものである。

**【0004】****【特許文献1】特開2002-168586号公報****【特許文献2】WO-00/29517****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

熱交換性能を向上させると共にコンパクトな熱交換器を実現するため、管を波形に曲折した一例として図3のようなものが考えられる。これは同図(A)の如く、円形管の軸線をその両端部を除いて波形に曲折したものである。

なお、この例は上記本出願人の提案にかかるもので、管の両端部の軸線dと波形曲折部の中心線cとには、ズレtが形成されている。このようなズレtを設けることにより、製造された多数の管1を同一方向に並列することが容易となる。即ち、図3(A)において一対の曲折部の点Eで管1を自由状態で支持すると、全ての管1はその自重により同一方向に整列される。そこで、その整列状態を保って一対のヘッダ2に管1の両端部を挿通し、その部分を拡開後溶接等により接合することができる。その整列状態において各管1は図3(B)の如く形成される。

**【0006】**

ところが図3(B)の状態から夫々の管1の両端に拡開治具を挿入し、それを拡開して管1の外周をヘッダ2の孔縁部に密着させようとすると、その際に管1がその軸線の回りに回転して図3(C)の如くなる場合がある。すると、その管1の曲折部どうしが接触することになり、その接触部で共振破壊を起こるおそれがある。即ち、熱交換器の使用中に振動が生じ、その振動が共振振動に一致すると、管の中間部において管どうしが衝突を繰

10

20

30

40

50

り返して破壊されるおそれがある。

そこで本発明は、簡単な構造で各管1の曲折部どうしが接触することなく、その曲折方向を互いに平行に保つことができる多管型熱交換器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の本発明は、軸線がその両端部を除き一平面内で波形に曲折された多数の断面円形の管(1)と、

夫々の管(1)の曲折方向が互いに一致するように、各管の両端が貫通して、その貫通部が気密に固定された一対のヘッダ(2)と、を有する多管型熱交換器において、

各管(1)の端部外周に、非円形の外周を有する膨出部(3)が形成され、

各管(1)は、ヘッダ(2)の平面に千鳥状に取付られると共に、隣接する管(1)どうしが夫々の前記膨出部(3)のみの一部で接触し、その接触により各管(1)の軸線回りの回動を互いに阻止するように構成された多管型熱交換器である。

【0008】

請求項2に記載の本発明は、請求項1において、

前記膨出部(3)の外周の断面が楕円形に形成され、その長軸側の外周で隣合う管(1)どうしが接触する多管型熱交換器である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の多管型熱交換器は、管1の端部外周に、非円形の外周を有する膨出部3が形成され、隣接する管1の膨出部3が互いに接触し、その接触により管1の軸線周りの回動を阻止するように構成したから、管1が両端部を除き一平面内で波形に曲折されていても、その波形部が互いに接触して共振破壊されるおそれがない。

即ち、両端部の軸線が直線で、中間部が波形に曲折された管1は、その端部をヘッダに挿通固定する際に、その軸線の回りに回転させられるおそれがある。すると、隣り合う管1の波形曲折部どうしが接触することになり、使用中の振動に基づき接触部が共振破壊するおそれがある。

しかしながら、本発明では管1の付根部において膨出部3が互いに接触し、軸線周りの回動を阻止するようにしているから、管1の中間部の接触を阻止し、共振破壊することを防止すると共に、各管1間を均等に離間させ熱交換を促進し得る。

【0010】

上記構成において、膨出部3の外周の断面を楕円形にし、その長軸側の外周で隣合う管1どうしが接触するように構成できる。その場合には、膨出部3の成形が容易で且つ、軸線周りの回動阻止効果を確実に行い得る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。

図1は本発明の多管型熱交換器に用いられる管1の正面図および側面図である。また、図2はその多管型熱交換器の要部断面図およびB-B矢視断面図である。

この熱交換器に用いられる管1は、軸線がその両端部を除き、一平面内で波形に曲折された断面円形のものである。そしてその波形曲折部1aの中心線cと直線部1bの軸線dとの間にズレtが存在する。

このように中心線cと軸線dをズラしたのは、前述のように、多数の同一形状の管1を製造後に、それらを自重により同一方向に整列させるためである。

【0012】

このような管1において本発明の特徴するところは、少なくともその一端部に断面の外周が非円形の膨出部3が形成されている点である。この膨出部3は、管1の一端部に僅かな直線部分を残して環状に形成され、その断面外周が図1(B)の如く楕円形に形成されている。即ち、この例では膨出部3は図において、上下方向に長軸が存在し、水平方向に短軸が存在する。このように形成された夫々の管1は、図2(A)に示す如く、ヘッダ2

10

20

30

40

50

に予め穿設された円形孔にその端部が挿通され、膨出部3がその孔縁部に接触する。それにより、夫々の管1の軸線方向はヘッダ2に対して位置決めされる。

#### 【0013】

このとき、夫々の管1の曲折方向は互いに平行になるように配置される。その状態で各膨出部3は図2(B)の如く、隣接する管1の膨出部3どうしが、膨出部3の長軸側で互いに接触する。そして中央部に位置する管1は、その四周に位置する管1の膨出部3と互いに接触し、それによって管1がその軸線の周りに回転するところを阻止される。即ち、管1が回転しようとすると、隣接する管1の膨出部3どうしが干渉し合い、その回転を阻止するものとなる。従って、図2(A)の状態で管1の開口端に拡開治具を挿入し、それを拡開しても、その拡開の際に、管1自体がその軸線の周りに回転することはない。そのため、夫々の管1の波の曲折方向は互いに平行に位置される。次いで、管1の端部とヘッダ2との間が溶接固定される。

#### 【0014】

なお、図2(A)の如く、膨出部3によって管1の一端部が軸線方向に位置決めされると、管1の他端部にその膨出部3が存在しなくとも、その長さを一定とすれば、他端部もヘッダの面に対して正規の位置に位置決めされる。

そこで、このように他端部側に膨出部3が存在しない場合、膨出部3の存在する側を初めに拡開治具で拡開し、次いで、膨出部3の存在しない側を拡開して、ヘッダ2の凹形孔に管端を固定することができる。

なお、上記実施の形態では波形曲折部1aの軸線cと直線部1bの軸線dとが一致しないものについて述べたが、両者が一致するものにおいても本発明は適用される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0015】

【図1】本発明の多管型熱交換器に用いられる管1の正面図および側面図。

【図2】同熱交換器の要部を示す縦断面図およびB-B矢視断面図。

【図3】比較例の熱交換器の要部を示す縦断面図および説明図。

#### 【符号の説明】

#### 【0016】

1 管

1 a 波形曲折部

1 b 直線部

2 ヘッダ

3 膨出部

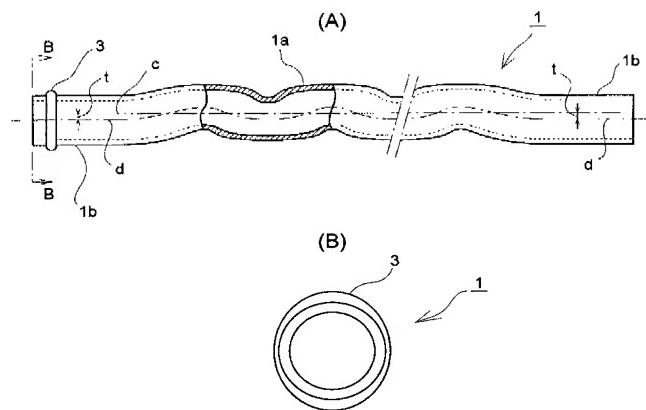
c 中心線

d 軸線

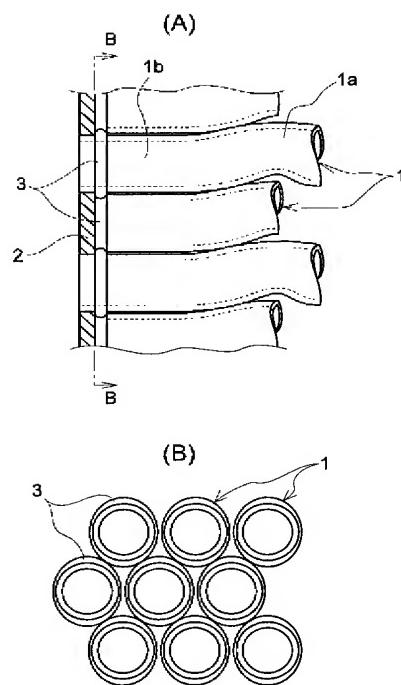
t ズレ

E 点

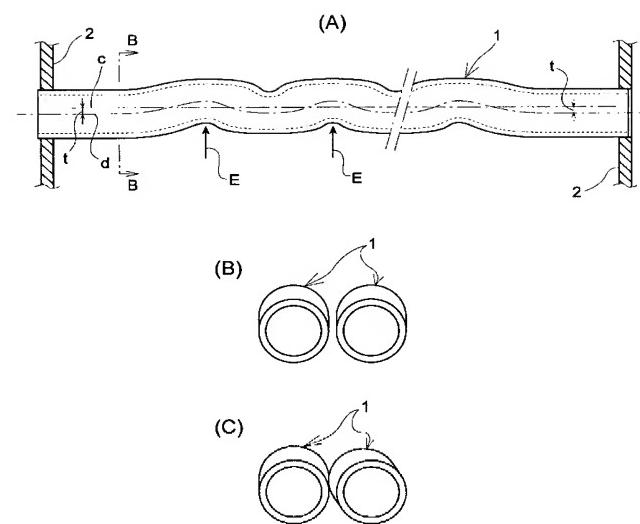
【図 1】



【図 2】



【図 3】



**PAT-NO:** JP02006038286A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2006038286 A  
**TITLE:** MULTITUBULAR HEAT EXCHANGER  
**PUBN-DATE:** February 9, 2006

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
URANO, HIROKAZU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
T RAD CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2004215830

**APPL-DATE:** July 23, 2004

**INT-CL-ISSUED:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC</b>	<b>DATE</b>	<b>IPC-OLD</b>
-------------	------------	-------------	----------------

IPCP	F28D7/16	20060101	F28D007/16
------	----------	----------	------------

IPFC	F28F9/013	20060101	F28F009/013
------	-----------	----------	-------------

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multitubular heat exchanger capable of inhibiting the rotation of tubes 1 around an axis in accompany with

expanding, and preventing resonance fracture of the tubes on the basis of the rotation, with respect to the multitubular heat exchanger constituted by bending a number of tubes of circular cross-section into the waveform, inserting both end parts of the tubes into holes of a header, and expanding and fixing openings of the tubes 1.

SOLUTION: Swelling parts 3 having non-circular outer periphery are formed on outer peripheries of the end parts of the tubes 1, a number of tubes 1 are penetrated to a plane of the header 2, the tubes 1 adjacent to each other are partially kept into contact with each other only at their swelling parts 3, and the rotation around the axis of the tubes can be inhibited by the contact.

COPYRIGHT: (C) 2006, JPO&NCIPI